



TITLE:

凝灰岩地山の大規模切土による地
すべりの抑止に関する研究(
Abstract_要旨)

AUTHOR(S):

田久, 勉

CITATION:

田久, 勉. 凝灰岩地山の大規模切土による地すべりの抑止に関する研究.
京都大学, 2015, 博士(工学)

ISSUE DATE:

2015-03-23

URL:

<https://doi.org/10.14989/doctor.k18959>

RIGHT:

| | | | |
|---|-----------------------------|----|------|
| 京都大学 | 博士（工学） | 氏名 | 田久 勉 |
| 論文題目 | 凝灰岩地山の大規模切土による地すべりの抑止に関する研究 | | |
| <p>（論文内容の要旨）</p> <p>本研究は、高速道路建設中の切土掘削によって発生した、低角度の地すべり面を有する凝灰岩地山の大規模地すべりを題材として、地すべり解析手法の検証、地下水排除工による対策効果、および長尺グラウンドアンカーによる抑止効果について論じたものであり、序論、結論を含め6章からなっている。第1章は序論であり、本研究の背景となる地すべり災害の現状について述べるとともに、本研究の目的および各章の概要を示している。</p> <p>第2章では、地すべりとその誘引、地すべり地の地盤材料について分類し、本研究の位置付けについて明示している。また、地すべり解析手法と抑制及び抑止工法について既往の研究を整理している。特に、地すべり抑制及び抑止工法については地下水排除工とグラウンドアンカー工を取り上げ、設計法の概略について示している。</p> <p>第3章では、高速道路建設中の掘削によって発生した大規模地すべりの実態について、動態観測結果を示して詳述している。この地すべりは、凝灰岩を主体とする地すべり地形の末端を最大深度約50 mを切土掘削することによって生じた再滑動型の地すべりである。地表面伸縮計や孔内傾斜計等の観測を入念に行うことで、地すべりブロックおよびすべり面を精度よく特定している。また、排土、集水井、グラウンドアンカー、排水トンネルによる掘削等の各種対策工の施工の影響を受けた周辺地盤の変形や、地下水排除工による水位低下を観測結果から分析し、複雑な地すべり土塊の挙動について示している。</p> <p>第4章では、第3章で述べた地すべりを題材として極限平衡法による安定解析および水-土連成弾粘塑性有限要素解析による地すべり解析を行い、それぞれの手法について検証している。極限平衡法による安定解析では対策工の施工段階を考慮した簡便法による解析を行い、安定解析の実態を検証するとともに課題を示している。水-土連成弾粘塑性有限要素法解析では、固結性過圧密土に分類される軟岩のひずみ軟化特性およびクリープなどの時間依存性挙動を表現可能な弾粘塑性構成式を適用し、掘削によるせん断ひずみの卓越する地すべり性の変状を再現している。また、地下水排除工の対策効果について検証している。</p> <p>第5章では、低角度すべり面を有する大規模地すべりにおける長尺グラウンドアンカーの問題点を整理し、現地確認試験および実施工データを分析することで、その抑止効果について考察している。多サイクル載荷による摩擦損失確認試験を実施し、自由長部における緊張力の摩擦損失を定量化している。また、摩擦損失を低減する施工方法を提案している。さらに、アンカー相互の作用、緊張力の経時変化について、施工および計測データを分析し、設計方法あるいは施工方法について検証している。</p> <p>第6章は結論であり、本論文で得られた成果について要約している。</p> | | | |

(論文審査の結果の要旨)

本論文は、道路建設中の切土掘削によって発生した低角度の地すべり面を有する凝灰岩地山の大規模地すべりを題材として、地すべり解析手法の検証、地下水排除工による対策効果、および長尺グラウンドアンカーによる抑止効果について論じた結果をまとめたものであり、得られた主な成果は次のとおりである。

1. 道路建設時の掘削によって発生した新第三紀凝灰岩の大規模地すべりの実態について、動態観測結果を示して詳述し、対策工前後の地盤変形や地下水位の変動について分析した結果を示している。特に、地表面伸縮計や孔内傾斜計等の観測を入念に行うことで、地すべりブロックおよびすべり面を精度よく特定するとともに、排土、集水井、グラウンドアンカー、排水トンネルによる掘削等の各種対策工の施工の影響を受けた周辺地盤の変形や、地下水排除工による水位低下を観測結果から分析し、複雑な地すべり土塊の挙動について明らかにした。
2. 施工段階を考慮した簡便法による安定解析を行い、各種対策工による効果を安全率により評価した。また、地下水排除工の効果設定や、大規模地すべりの不安定化や安定性に対する土質定数の感度を示し、安定解析の実態を検証するとともに課題を示した。
3. 水-土連成弾粘塑性有限要素法解析により、掘削によりせん断ひずみの卓越する地すべり性の変状を再現した。地盤材料の構成式として、固結性過圧密土に分類される軟岩のひずみ軟化特性およびクリープなどの時間依存性挙動を表現可能な弾粘塑性構成式を適用している。地下水排除工の対策効果について、水位低下後は漸次的に変位速度を減少させて変位が収束に向かう傾向を得ており、地下水排除工の有効性を明らかにするとともに、解析手法の地すべり解析における適用性を示した。
4. 大規模地すべり対策としての長尺グラウンドアンカーの技術的課題について、実地試験および施工データ分析により検証した。自由長部の摩擦損失を定量化するとともに、摩擦損失を低減する施工方法を提案し、その有効性を示した。また、緊張力の経時変化について、緊張力低下を時間の対数関数で近似し、法面内の地層の分布と緊張力の低下特性の相関性を示した。

以上より、本論文は、大規模切土による地すべり挙動とその抑止効果に関し、地盤工学の進展に多大に貢献する研究であり、学術上、實際上寄与するところが少なくない。よって、本論文は博士（工学）の学位論文として価値あるものと認める。また、平成27年2月25日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行って、申請者が博士後期課程学位取得基準を満たしていることを確認し、合格と認めた。